

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РИККЕТСИЙ В ОРГАНИЗМЕ КЛЕЩЕЙ

И. Н. Кокорин, В. Е. Сидоров и О. С. Гудима

Институт экспериментальной медицины им. Н. Ф. Гамалеи  
АМН СССР, Москва

В статье приведены данные прижизненных и электронноскопических наблюдений риккетсий *D. sibiricus* и *D. conori* в тканях клеща *Alveonatus lahorensis*. Обнаружено наличие двух основных форм развития риккетсий (вегетативных и покоящихся) с характерной субмикроскопической организацией.

Высокая степень восприимчивости клещей надсемейства *Ixodoidea* к риккетсиям — возбудителям эндемических риккетсиозов — и возросший интерес к клещам как возможным хранителям риккетсий Провачека (Reiss-Gutfreund, 1968) обосновывают важность дальнейшего изучения особенностей взаимоотношений, которые устанавливаются между клещами и риккетсиями. Указанный интерес определяется и тем, что эти взаимоотношения существенно отличаются от таковых в организме теплокровных животных. Так, между клещами и риккетсиями группы клещевой пятнистой лихорадки складываются своеобразные симбиотические отношения, глубину которых хорошо иллюстрирует внешне бессимптомное течение инфекции при наличии трансфазовой и трансвариальной передачи возбудителя. Для указанной группы риккетсий характерен ряд биологических особенностей, в частности внутриядерное размножение и активная подвижность особей возбудителя в клетках теплокровных животных (Кокорин, 1966, 1968).

Проведенное Кокориным и Гудимой электронномикроскопическое изучение нативных особей *D. sibiricus* для выяснения механизма активной подвижности этих риккетсий обнаружило весьма интересные особенности, и в первую очередь наличие у многих особей жгутикоподобных образований, выявляемых на одном из концов особи, нередко в виде пучка жгутиков, а также расположенных по бокам стенки тела. Поперечные размеры жгутиков постоянны и составляют около 100—120 Å, длина их иногда превышает длину риккетсиозной клетки (Кокорин, Гудима, 1968).

В настоящей работе представлены данные прижизненного изучения риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки в переживающих клетках гемолимфы клеща *Alveonatus lahorensis*, а также результаты электронноскопических наблюдений риккетсий в клетках рыхлой соединительной ткани этого клеща (клетки трахейного комплекса).

Исследования проводили на материале, взятом у клещей *A. lahorensis*, инфицированных возбудителем клещевого сыпного тифа Северной Азии (*D. sibiricus*) и марсельской лихорадки (*D. conori*). Заражение клещей проводили по методу, предложенному Сидоровым (1960), в полость тела клеща через частично ампутированную конечность.

Для прижизненных наблюдений использовали гемоциты из гемолимфы первично инфицированных клещей, а также гемолимфу третьего поколения клещей, зараженных парентерально 4 года назад. Основным методом

наблюдений были вит трастном микроскопе с кинематографической док и электронномикроскопического исследования материя. фиксированы в 1% раствором осмиевой кислоты с заключением в метил-бутил метакрилаты. Ультратонкие срезы исследовали под электронным микроскопом УЭМВ-100 с инструментальным увеличением 30 000—40 000.

В первые 3—5 суток после заражения в гемоцитах клеща под световым микроскопом выявляются единичные риккетсии, количество которых в последующем увеличивается. Обычно через 10—12 суток после парентерального заражения наступает максимум накопления риккетсий в гемоцитах, после чего темп размножения снижается. Часть риккетсий, по-видимому, отмирает.

Исследование инфицированных клещей в различные периоды их жизнедеятельности показало, что количество микроскопически выявляемых риккетсий в амебоцитах заметно меняется и находится в прямой зависимости от температуры содержания клещей и от кормления.

Таким образом, особенности биологии клещей оказывают существенное влияние на развитие в них риккетсий с периодической сменой фаз их размножения. В частности, преобладание неподвижных форм риккетсий является, видимо, результатом переживания неблагоприятных условий существования, вызванных уменьшением количества питательных веществ в условиях длительного голодания клещей. Кормление резко изменяет эти условия и вызывает новый цикл размножения риккетсий.

При изучении развития риккетсий в окрашенных препаратах, кроме наличия в гемоцитах мелких палочковидных, а также длинных палочковидных форм, можно обнаружить длинные септированные нити, которые мы ранее рассматривали как неполностью разделившиеся нитевидные особи. Наши витальные наблюдения и киносъемка выявили на некоторых этапах развития риккетсий весьма интересное явление. Оказалось, что иногда мелкие палочковидные особи риккетсий сходятся попарно концами или образуют даже цепочки из нескольких (3—10) особей. Нередко они соединяются настолько плотно, что в фазовом контрасте не различима граница между ними. Через некоторое время эти «нитевидные» особи или длинные септированные палочки расходятся и удаляются друг от друга.

Отмеченный факт соединения («стыковки») риккетсий между собой заслуживает особого внимания. Не исключено, что при этом имеет место процесс, подобный конъюгации у бактерий. Видимо, жгутикоподобные образования участвуют не только в движении, но также в соединении риккетсий друг с другом и в передаче какой-то информации от одной особи к другой.

Электронноскопически в клетках рыхлой соединительной ткани клещей *A. lahorensis*, инфицированных *D. sibiricus* и *D. conori*, обнаружены две основные формы риккетсий — вегетативные и покоящиеся (см. вклейку). В препаратах также присутствуют переходные между ними формы.

Вегетативные формы риккетсий имеют трехслойную оболочку, к внутреннему слою которой прилежит плазматическая мембрана, покрывающая вещество риккетсиоплазмы. Риккетсиоплазма содержит электроннооптически плотные гранулы (рибосомы) различных размеров. Ядерная вакуоль лакунарного типа образована веществом слабой электроннооптической плотности, в которой располагаются нитевидные образования (ДНК).

Покоящиеся формы риккетсий также имеют трехслойную оболочку. Внутри тела риккетсий находится плотное центральное тело, состоящее из сконцентрированных элементов риккетсиоплазмы и ядерной вакуоли. Плазматическая мембрана покрывает поверхность центрального тела. Между центральным телом и оболочкой располагается промежуточный слой (светлая зона), образованный веществом, легко проницаемым для электронов. Размеры покоящихся форм риккетсий несколько меньше вегетативных.

Развитие риккетсий совершается непосредственно в цитоплазме клеток, среди ее органоидов.

Структурная организация вегетативных и покоящихся форм *D. sibiricus* и *D. conori* в клетках клещей не отличается от строения соответствующих форм этих возбудителей, развитие которых изучено в клетках культур тканей млекопитающих *in vitro* (Гудима, Кокорин, 1968). Следует также отметить принципиальную общность строения вегетативных и покоящихся форм и развития риккетсий подрода *Derma-centroxenus* и риккетсий Провачека (Гудима, 1965, 1966, 1968).

### Л и т е р а т у р а

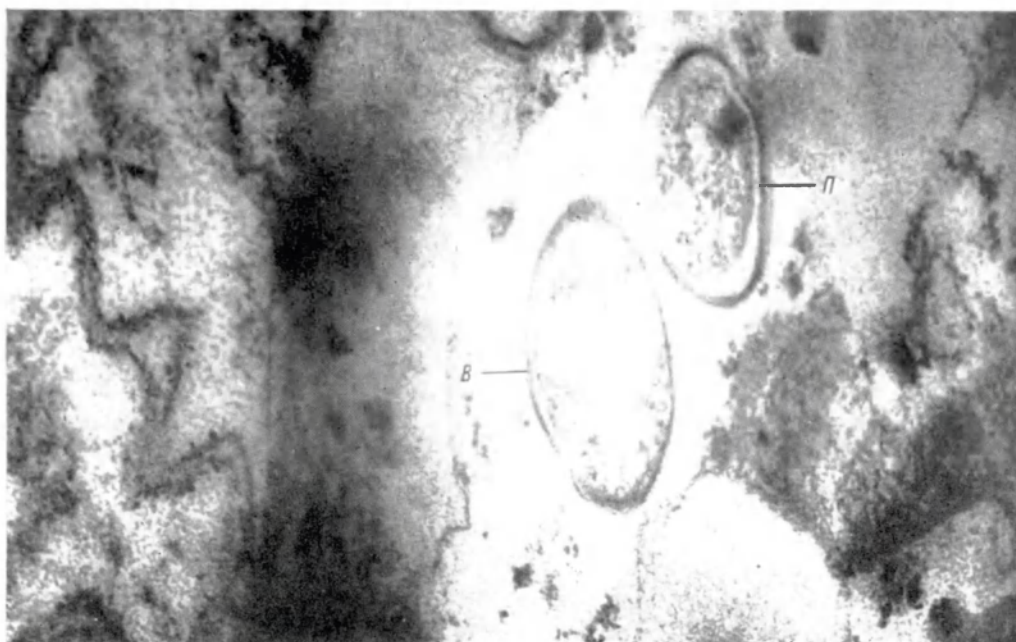
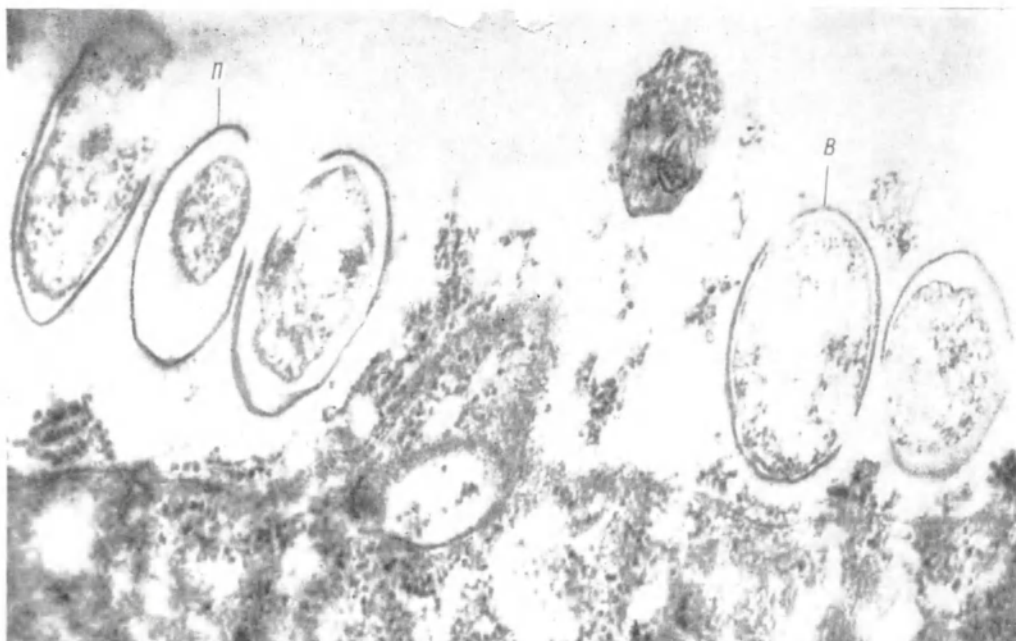
- Гудима О. С. 1965. Внутриклеточное развитие риккетсий. Кинофильм на IX Международном микробиологическом конгрессе. М., 1966.
- Гудима О. С. и Милютин В. Н. 1968. Внутриклеточное развитие риккетсий Бернета и Провачека. В кн.: Вопросы инфекционной патологии и иммунологии. М.: 1—179.
- Гудима О. С. и Милютин В. Н. 1968. Онтогенез риккетсий. Матер. симпозиума «Супрамолекулярная организация вирусов, бактерий и простейших». Ереван: 1—131.
- Гудима О. С. и Кокорин И. Н. 1969. Внутриклеточное развитие *D. sibiricus* и *D. conori*. ЖМЭИ, 13.
- Кокорин И. Н. и Рыбкина Н. Н. 1966. О некоторых особенностях биологии риккетсий клещевой группы. Вопр. вирусол.
- Кокорин И. Н. 1968. Особенности биологии развития риккетсий, Акта виро., 12 (1): 1—31.
- Кокорин И. Н. и Гудима О. С. 1968. Электронномикроскопическое изучение *D. sibiricus*, контрастированных фосфорно-вольфрамовой кислотой. ЖМЭИ, 12: 6.
- Сидоров В. Е. 1960. Парентеральный метод введения посторонних веществ в гемоцель клеща. Зоол. журн., 39 (5): 1—768.
- Reiss-Gutfreund R. J. 1968. Some speculations concerning extrahuman Rickettsia Prowazeki and a few remarks about the epidemiology of Rickettsia mooseri. J. Hyg., Epidemiol., Microbiol., 12 (2): 1—133.

### SOME PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF RICKETTSIA IN TICKS

I. N. Kokorin, V. E. Sidorov and O. S. Gudima

### S U M M A R Y

Vital observations and time-lapse filming of the spotted fever group of rickettsia in surviving cells from haemolymph of *Alveonassus lahorensis* showed some biological peculiarities in their development. The haemocytes from haemolymph of the newly infected ticks as well as haemolymph of the third generation of parenteral infected ticks four years ago were used for observations. The development of the rickettsia proceeds directly in the cytoplasm around cell organoids. The intensity of multiplication of rickettsia was depended on surrounding temperature of keeping and feeding of ticks. It was regularly observed the phenomenon of joining and following disjunction of rickettsia individuals. It is possible that a process, similar to the bacteria conjugation takes place in this case. Electron microscopy of the tracheal complex cells revealed two principal (vegetative and resting) forms of rickettsia with the characteristic ultrastructural organization.



Вегетативные (В), покоящиеся (П) и переходные между ними формы риккетсий в клетках рыхлой соединительной ткани клещей. Увеличение  $\times 45.000$ .